連載：現代管情報シリーズ

Electro-Harmonix KT-90-EH

都来往人

はじめに

今回はロシア製の新型のオーディオ用ビーム出力管である Electro-Harmonix ブランドの KT 90-EH をご紹介したいと思います.

ロシアの Reflector 社で新規に開発された KT 90-EH は, 6550 や KT 88 を凌ぐ高出力が得られる, ロシア製の現行のオーディオ用多極出力管ではまさに最大級のモデルで, 観察の結果, 単なるオリジナルのコピーではなく, いくつかの独自の工夫が盛り込まれたユニークな球であることがわかりました.

KT 90-EH は 2003 年の末頃に発表されましたが, 当初は生産量が極めて少なく, しばらくの間入手困難な状況が続きましたが, 2004 年の 9 月末頃になってようやく秋葉原の店頭に並ぶようになりました.

KT 90 について

KT 90-EH の原型である KT 90 は, 1990 年頃にユーゴの Ei が開発したオーディオ用の大型ビーム四極出力管です.

Ei (Elektronska Industrija) は, ベオグラードに本社を置く大企業で, ベオグラードから 250 km の場所に位置するセルビア第二の都市：NIS (ニシュ) には真空管製造部門の子会社：Ei-RC があります.

同社の公式ホームページ (http://www.eierec.com/rc) によると, Ei-RC (以下 Ei と略す) は, Telefunken の技術供与により 1951 年に設立され, 1959 年には Philips の技術供与・移転を受けて主に受信管や TV 球を製造していたことや, ノーバルやオクタル, マグ・ノーバルといった様々なタイプの製品は合計で 126 種類にもおよび, 欧州の大手メーカーが製造を終結した後は, Philips や Siemens, Telefunken 向けの OEM 生産を大々的に引き受けて, ピーク時 (1977 年) の年間生産量は 1200 万本に達していたこと, 工場は 92 年～2000 年にかけての戦争と国連の通商禁止 (経済制裁) の困難な期間を乗り越え, また一時世界中に広まった 99 年のコソボ空爆で施設が破壊されたとの噂にもかかわらず生き延びて現在も操業していることや, 現在の同社の製品が受信管やそのパーツ (金属材料, ガラス材料, 電極等) で, 大きな工場の敷地には 190 名の従業員が働いていることも紹介されています.

同社の公式ホームページの製品ラインナップによると, 現在の最も一般的な製品は 6 CA 7 (ビーム管型の太管), 6 L 6 GC, 6 FQ 7, 12 BH 7 A, ECC 81/12 AT 7, ECC 82/12 AU 7, ECC 83/12 AX 7, EL 34 (ビーム管型の細管), EL 84, KT 90 の計 10 種類です.

このうち, GT 管はいずれもビーム管型で管頂部に排気管がある独特の製品です.

(Ei 球としては, 他に 6 BM 8 や 12 DW 7, ECC 88 が市場に出回っていますが, 同社の公式ホームページの主力製品リストには掲載されていないので, これらはカレント・プロダクションではない可能性があります.)

さて, Ei が開発した KT 90 は低周波電力増幅用の大型ビーム出力管で, 最大プレート損失は何と 50 W クラスと, 受信管としては最大級の許容損失を持った球です.

Ei のオリジナル規格表 (第 1 表参照) には, Ep＝550

〈第2表〉 6KG6AとKT90の規格

	6KG6A	KT90
バルブ寸法（管頂部～管底部）	直径38mm max　長さ約115mm　max	直径38mm max　長さ約114.2mm max
バルブ形状	Ｔ１２相当	Ｔ１２相当
ベース	マグ・ノーバル　９ピン	オクタル　８ピン
ヒータ定格	６．３Ｖ／２Ａ	６．３Ｖ／１．６Ａ
最大定格		
Ｅｐｍａｘ	７００Ｖ（ピーク時　設計最大　８ＫＶ）	７５０Ｖ（絶対最大）
Ｅｇ２ｍａｘ	２５０Ｖ	６５０Ｖ（絶対最大）
プレート損失	３４Ｗ（設計最大　４０Ｗ）	５０Ｗ（絶対最大）
スクリーン・グリッド損失	設計中心　７Ｗ（設計最大　９Ｗ）	８Ｗ（絶対最大）
動作例（Ａ級シングル）		
Ｅｐ	１６０Ｖ	２５０Ｖ
Ｅｇ２	１６０Ｖ	２５０Ｖ
Ｅｇ１	０Ｖ	－１４Ｖ
Ｉｐ（無信号時）	１４００ｍＡ	１４５ｍＡ
Ｉｇ２（無信号時）	４５ｍＡ	８ｍＡ

〈第3表〉 KT 90-Eiの変遷

バージョン	特徴
Ｔｙｐｅ１	プレートは一枚構造（Ｎｏ　ｉｎｎｅｒ　ｐｌａｔｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ） フラットなプレート表面（スポット溶接痕無し：Ｎｏ　ｓｐｏｔ　ｗｅｌｄｓ） プレート接合部に折り曲げ無し（Ｎｏ　ｗｉｎｇｓ） プレート接合部に２ヶ所の丸い切り欠きあり プレート支柱無し ゲッターサポートとプレート下部の固定用のコの字状部材無し ゲッターサポートの根元はフォーミングあり
Ｔｙｐｅ２	プレートは二枚構造（Ｉｎｎｅｒ　ｐｌａｔｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ） プレート表面に多数のスポット溶接痕あり（Ｓｐｏｔ　ｗｅｌｄｓ） プレート接合部に折り曲げ無し（Ｎｏ　ｗｉｎｇｓ） プレート接合部に２ヶ所の丸い切り欠きあり プレート支柱無し ゲッターサポートとプレート下部の固定用のコの字状部材あり ゲッターサポートの根元はフォーミングあり
Ｔｙｐｅ３（現行品）	プレートは一枚構造（Ｎｏ　ｉｎｎｅｒ　ｐｌａｔｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ） フラットなプレート表面（スポット溶接痕無し：Ｎｏ　ｓｐｏｔ　ｗｅｌｄｓ） プレート接合部に折り曲げあり（Ｗｉｎｇｓ） プレート接合部は直線状（切り欠き無し） プレート支柱あり ゲッターサポートとプレート下部の固定用のコの字状部材無し ゲッターサポートの根元はフォーミングなし（直線状） ゲッターサポートはプレート支柱に溶接

表面がフラットな四角いプレートは，幅が約13 mm,奥行きは約28 mm,長さは約46 mm,プレート接合部の横幅は約28 mmとかなり大型です．

6550-EHやKT 88-EH（幅約12 mm，奥行き約24 mm，長さ約34 mm，プレート接合部の横幅約33 mm）と比べてみると，KT 90-EHのプレートは，横幅や奥行きは6550-EHやKT 88-EHよりもありませんが,縦方向は一回りほど大きくなっています．

プレートの正面には6550-EHやKT 88-EH同様に直径約4 mmの大きな丸い放熱孔が3つ開いていますが,その間隔は6550-EHやKT 88-EHとは異なります．

電子衝突部にあたるプレート接合部は約28 mmと幅広で，放熱フィンとしても十分機能していますが，そのプレート接合部の左右にあたるプレートの側面には，さらに斜め方向に大きな縦長の放熱フィンが計4枚追加で溶接されており，プレート接合部を中心に放射状に合計6枚の放熱フィンを配置することによって，積極的に熱を逃がす工夫がされています．

KT 90-EHのプレートは既存の品種の金型の流用・改造ではなく，新たに設計されたものです．

アルミクラッド鉄板製と思われる表面が灰色のプレートは肉厚で，2枚のプレート材は接合部の真ん中にプレート支柱を挟んで溶接されています．

プレート支柱の上下はマイカにハトメ止めされており，支柱の上部には金属スリーブを介して逆L字状のゲッター・サポートが2本溶接されています．

その逆L字状のゲッター・サポートの上部にはオリジナル：KT 90-Ei同様に大きなゲッター・リングが2個セットされており，管頂部に向かって銀色のゲッターが多めに飛んでいます．

ボックス状に組み立てられた灰色の大きなビーム形成板は，オリジナルKT 90-Eiと同サイズです．（厚みが縦4 mm，幅が約21 mm，長さが約49 mm）

KT 90のビーム形成板は，6550（厚みが約7 mm，幅

動作条件：Ｅｐ＝２５０Ｖ、Ｅｇ２＝２５０Ｖ、Ｅｇ１＝－１４Ｖ

	Ｉｐ	Ｉｇ２
ＫＴ９０－Ｅｉオリジナル規格	**１４５ｍＡ**	**８．０ｍＡ**
ＫＴ９０－Ｅｉ　サンプル①	１１０ｍＡ	７．２ｍＡ
サンプル②	１１０ｍＡ	７．２ｍＡ
サンプル③	１０１ｍＡ	６．８ｍＡ
サンプル④	１０２ｍＡ	７．０ｍＡ
ＫＴ９０－Ｅｉ　サンプル平均値	**１０６ｍＡ**	**７．１ｍＡ**
ＫＴ９０－ＥＨ　サンプル①	１００ｍＡ	６．９ｍＡ
サンプル②	１０２ｍＡ	７．０ｍＡ
サンプル③	１０１ｍＡ	８．９ｍＡ
サンプル④	１０１ｍＡ	９．１ｍＡ
ＫＴ９０－ＥＨ　サンプル平均値	**１０１ｍＡ**	**８．０ｍＡ**
６５５０－ＥＨ　サンプル①	１０９ｍＡ	１０．７ｍＡ
サンプル②	１０９ｍＡ	１０．８ｍＡ
６５５０－ＥＨ　サンプル平均値	**１０９ｍＡ**	**１０．８ｍＡ**

〈第５表〉KT 90-EH の測定結果

V/1.6 A です．

最大定格は，Epmax＝750 V，Eg 2 max＝650 V，プレート損失（Pd）＝50 W，スクリーン・グリッド損失＝8 W，最大定格時のプレート損失とスクリーン・グリッド損失の両方の合計は 54 W で，Ipmax＝230 mA です．

また，グリッド回路抵抗の最大値は固定バイアス時 50 KΩ，自己バイアス時 250 KΩ で，ヒータ・カソード間の耐圧は 300 V（DC）です．

このように KT 90-Ei は，類似管の 6550 や 6550 A，KT 88 と比べると最大定格が大きくなっているのが特徴です．（**第 4 表**参照）

恐らくオーディオ用出力管としてはまさに最大級のスペックを持った球ではないかと思います．

KT 90-Ei の動作例は Ep＝250 V，Eg 2＝250 V，Eg 1＝-14 V 時に Ip＝145 mA（無信号時），Ig 2＝8 mA（無信号時），Gm＝14 mA/V，Rp＝10 kΩ です．

Ip は 6550 よりも 5 mA(約 4%)多く，Ig 2 は 4 mA（約 33%）少なく，Gm は 3 mA/V（約 21%）高くなっています．

また，G 1-G 2 間の増幅率は 6550 A の 8 に対して KT 90-Ei は 9 とわずかに高く（約 13%）なっていますが，全体的に見て 6550 A に非常に近い特性を持っています．

Ei のオリジナル規格表では，上記の動作例での KT 90 の出力は記載されていないためわかりませんが，6550 A は同じ条件で RL＝1.5 KΩ 時の出力が 12.5 W 得られることから，KT 90-Ei も同等以上の出力が得られるものと思います．

また，高圧時の動作例では，Ep＝400 V，Eg 2＝300 V，Eg 1＝－27 V 時に Ip＝90 mA（無信号時），Ig 2＝4.7 mA(無信号時)，Gm＝8.8 mA/V，Rp＝22 kΩ で，負荷抵抗 3 kΩ 時にシングルで何と出力 22 W もの大出力が得られます．

本誌 2004 年 1 月号の小倉氏のテスト・レポートによると，KT 90-Ei はプレート損失が 40 W になっても平気で，最大定格の 50 W に達しても何ともないとのことですので，KT 90-Ei の丈夫さには驚かされます．

さて，KT 90-EH のオリジナル・データは，残念ながら他の EH 球や Sovtek 球と同様に入手困難なため，まだ確認できませんが，恐らく KT 90-Ei と同等のスペックを有しているものと思われます．

そこで何とか KT 90-EH の特性を探るため，Ei のオリジナル規格表（**第 1 表**参照）に示された動作条件（Ep＝Eg 2＝250 V，Eg 1＝－14 V）で，KT 90-Ei と KT 90-EH のサンプルをそれぞれ 4 本ずつ測ってみました．（**第 5 表**参照）

上記の条件での KT 90-Ei のサンプルの平均値は，Ip＝106 mA，Ig 2＝7.1 mA で，KT 90-EH のサンプルの平均値は Ip＝101 mA，Ig 2＝8.0 mA でした．

Ei オリジナル規格表のスペックと比較すると，Ip が両者とも約 2 割，Ig 2 は KT 90-Ei が約 1 割ほど少なめになっていますが，これは KT 90 が 14 mA/V（Ep＝Eg 2＝250 V 時）もの高 Gm 管のため，ばらつきの範囲内ではないかと思います．

KT 90-EH は，KT 90-Ei の規格よりも Ip は約 31%少なくなっていますが，サンプル同士の測定結果を見てみると，Ip は約 5 %少なく Ig 2 は約 13%多めといった程度ですので，両者は十分差換えられるだけの互換性を有していることが確認できました．

たった 4 本のサンプルを測っただけなので全体の傾向がそうなのかは断言できませんが，KT 90-EH の電気的な特性は KT 90-Ei と同等とみて構わないかと思います．

なお，KT 90-EH の Ig 2 がオリジナルよりも約 13%多いのは，グリッド・ピッチの目合わせの精度の点で技術的にまだ改善の余地があることを示しています．

まとめ

2003年末頃に発表されたKT 90-EHは，ユーゴのEiで開発されたKT 90を強く意識して，ロシアのReflector社で開発された球です．

オリジナル：KT 90-Eiは1990年頃に開発された新型管で，80年代に惜しくも生産終了となったGE-6550 AやM-O Valve（GEC）のKT 88の代替管として，同社製の水平出力管（6 KG 6 Aと思われる）をベースに設計された球です．

KT 90-Eiは電気的には6550 Aに近い特性を持っていますが，耐圧はEpmaxが+90 V，Eg 2 maxが+210 V，プレート損失は+8 W，スクリーングリッド損失は+2 W，Ipmaxは+40 mAと，最大定格は6550 Aよりも大きくなっており，太くて長いバルブの管頂部にはMT管のような排気管があるのが特徴です．

Ep=Eg 2=250 Vの低圧動作時には，KT 90は6550 Aと同じような特性を示していますが，高圧（Ep=750 V）でのAB 1級PP動作における最大出力は160 Wと6550 Aをはるかに凌ぐ大出力が得られる，まさに受信管としては最大級のパワーを秘めた球です．

本誌2004年1月号では，小倉氏は詳細な実測レポートの中で，KT 90-Eiは十分な余裕を持ってPP動作で100 W出せるのは正直驚きであり，最大定格では150 W以上の出力の可能性が予見されることや，定格オーバーで気づかず長時間ランニングさせても異常のないところがKT 90の良いところかも，とKT 90-Eiの最大定格の大きさからくる余裕度をこの球のメリットとして評価しています．

私も14年ほど前にKT 90を初めて使用した際，当時正体不明だったこの新型管は，100 mAを越えるIpを流してもプレートの変色や暴走などの危険な現象が起こらず平気だったのに驚いた経験があります．

KT 90-Eiは，海外ではワイドレンジでダイナミクスに富み，とても透明感のあるバランスの良い音がする球として高く評価されているようですが，個人的にも過去の経験で，低音がパワフルで音の立ち上がりも良く，ワイドレンジでスピード感があるような同感の印象を持っています．

このユーゴ生まれのKT 90-Eiを強く意識してロシアで開発されたKT 90-EHの各種スペックは，詳細な情報が入手困難なため，まだ確認できませんが，4本のサンプルを測定した結果では，オリジナル：KT 90-Eiとほぼ同じような特性を示しており，電気的な互換性は十分保たれていることがわかりました．

また，バルブの長さや太さもオリジナルとほぼ同じで，物理的な互換性も十分保たれている事から，両者は電気的にもサイズ的にも問題なく差換えられるものと思います．

KT 90-EHの電極構造は，基本的にオリジナル：KT 90-Eiをコピーしていますが，縦長の四角い大きなプレートに放射状に6枚の放熱フィンをセットしたり，電極支持用の上部マイカには本誌3月号でご紹介したMullard EL 34-Ri（ロシア製復刻版）と同じような逆J字状の板バネを追加してサスペンション効果を強化するなどの独自の工夫が加えられています．

また，外観もオリジナル：KT 90-Eiとは異なり，排気管が管頂部にはないフラットで太くて長いバルブと袴の短いベースの組み合わせは，現代的で整った魅力的なデザインになっています．

さて，肝腎の音質については，海外からの情報によると，豊かなダイナミクスのある低域が特徴で，ローエンドは全くブーミーではなく，立ち上がりが良く反応も速い．女性ヴォーカルが特筆的で中域はとても生々しく高域はSweet．しかも高耐圧かつ丈夫な球として，かなり高く評価されているようです．

KT 90-EHは6550/6550 AやKT 88との互換性も積極的にPRされていますが，最大定格が大きなこの球は，6550/6550 AやKT 88と差換えた場合，高規格からくる大きな余裕は「大きな球を軽く使う」ということになり，音質は別として，寿命や信頼性の点で大きなメリットがあります．

でもやはり，ロシア製オーディオ用ビーム出力管として最大級のパワーを秘めたこの球の能力を十二分に発揮させるためには，専用の高電圧大容量の電源を用意してAB 1級のプッシュプルで動作させ，100 Wを超える大出力を狙う使い方がより適しているのではないかと思います．

KT 90-Eiと同等の能力を持つ球として設計されたロシア製のKT 90-EHは，使い方次第ではとても魅力的な球ではないかと思います．